

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-248692

[ST.10/C]:

[JP 2002-248692]

出 願 人

Applicant(s):

株式会社フライングモール

2003年 6月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048839

【書類名】 特許願

【整理番号】 FLY002

【提出日】 平成14年 8月28日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H03K 17/00
H03F 3/217

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都杉並区清水 3 丁目 8 - 2 1

 【氏名】 横山 健司

【特許出願人】

 【識別番号】 501028699

 【氏名又は名称】 株式会社フライングモール

【代理人】

 【識別番号】 100090620

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 工藤 宣幸

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 013664

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 スイッチング回路及びデジタル電力増幅器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1～第 4 のスイッチング素子をこの順序で環状に接続すると共に、一端が上記第 1 及び第 4 のスイッチング素子の接続点に接続され他端が上記第 2 及び第 3 のスイッチング素子の接続点に接続された直流電源を有するスイッチング回路ユニットを N (N は 2 以上の整数) 個備え、

n (n は 2 ～ N) 段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第 1 及び第 2 のスイッチング素子の接続点を、 $n - 1$ 段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第 3 及び第 4 のスイッチング素子の接続点に接続すると共に、1 段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第 1 及び第 2 のスイッチング素子の接続点を、負荷の一方の端子に接続し、 N 段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第 3 及び第 4 のスイッチング素子の接続点を負荷の他方の端子に接続し、

全ての上記スイッチング回路ユニットの上記第 1 及び第 3 のスイッチング素子が、第 1 のオンオフ制御信号に応じてオンオフし、全ての上記スイッチング回路ユニットの上記第 2 及び第 4 のスイッチング素子が、上記第 1 のオンオフ制御信号とは相補関係にある第 2 のオンオフ制御信号に応じてオンオフする

ことを特徴とするスイッチング回路。

【請求項 2】 交流電源が印加される 1 個の 1 次巻線と N 個の 2 次巻線とを有するトランスの各 2 次巻線と、その 2 次巻線の誘起起電圧を整流、平滑する整流平滑手段とで、上記各スイッチング回路ユニットの上記直流電源が構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のスイッチング回路。

【請求項 3】 全て又は一部の上記スイッチング回路ユニットが着脱自在に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のスイッチング回路。

【請求項 4】 入力アナログ信号を正相及び逆相の PWM 信号に変換すると共に、フィードバック信号に応じた変換特性の補償構成を有する PWM 変調回路と、直流電源から負荷への順方向又は逆方向への電力供給をスイッチング制御する複数のスイッチング素子を有するスイッチング回路と、上記正相及び逆相の P

WM信号に応じ、上記スイッチング回路内の所定のスイッチング素子をオンオフ駆動する、上記正相のPWM信号が入力される第1のドライバ及び上記逆相のPWM信号が入力される第2のドライバを有するドライバ部と、上記負荷への電力供給状態を上記PWM変調回路へフィードバックするフィードバック回路とを有するデジタル電力増幅器において、

上記スイッチング回路として、請求項1～3のいずれかに記載のスイッチング回路を適用すると共に、上記ドライバ部内の上記第1及び第2のドライバとして、上記PWM変調回路側と上記スイッチング回路とを電氣的に絶縁させるアイソレーションドライバを適用したことを特徴とするデジタル電力増幅器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はスイッチング回路及びデジタル電力増幅器に関し、特に、耐圧が小さいスイッチング素子を適用してスイッチングして高電力を負荷に供給し得るようになしたものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、電力を増幅する増幅器（アンプ）のデジタル化が急速に進みつつある。特に、オーディオアンプにおいては、本格的な採用に目覚ましいものがあり、デジタル電力増幅器（いわゆるスイッチングアンプ）を搭載する機器としてはDVDプレイヤー、ミニコンポ、テレビ受像器、パソコン、携帯電話機等がある。これは、これら機器の高機能化等に伴って生じた、オーディオアンプに対する小型化や低消費電力化の要求に対応するものである。

【0003】

スイッチングアンプにおいては、例えば、高低の一对の電源ライン間に、2個のスイッチング素子の直列回路を2組接続すると共に、各組のスイッチング素子間の接続点間に負荷（スピーカ）及びローパスフィルタを接続し、音響信号を変換したデジタル信号に応じて、スイッチング素子をオンオフ制御し、ローパスフィルタによって再びアナログ的信号に戻された音響信号を負荷に供給するよう

になされている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、現状、アナログアンプのオーディオアンプにおいては出力電力が1kW以上のものも存在している。一方、デジタル電力増幅器（スイッチングアンプ）を適用したオーディオアンプにおいては出力電力が200～300Wのものが一般的である。

【0005】

スイッチングアンプは、アナログアンプに置き換えられて適用されることを考慮すると、アナログアンプが実現できると同様な高出力化が望まれている。

【0006】

しかしながら、従来のスイッチングアンプは、スイッチング素子を必須の構成要素としており、スイッチング素子における耐圧が出力電力を制約し、上述のように、出力電力が200～300W程度が上限であった。

【0007】

そのため、負荷へ従来より多くの電力を供給し得るスイッチング回路及びデジタル電力増幅器が望まれている。

【0008】

【課題を解決するための手段】

かかる課題を解決するため、第1の本発明のスイッチング回路は、第1～第4のスイッチング素子をこの順序で環状に接続すると共に、一端が上記第1及び第4のスイッチング素子の接続点に接続され他端が上記第2及び第3のスイッチング素子の接続点に接続された直流電源を有するスイッチング回路ユニットをN（Nは2以上の整数）個備え、n（nは2～N）段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第1及び第2のスイッチング素子の接続点を、n-1段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第3及び第4のスイッチング素子の接続点に接続すると共に、1段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第1及び第2のスイッチング素子の接続点を、負荷の一方の端子に接続し、N段目の上記スイッチング回路ユニットの上記第3及び第4のスイッチング素子の接続点を負荷の他方の端

子に接続し、全ての上記スイッチング回路ユニットの上記第 1 及び第 3 のスイッチング素子が、第 1 のオンオフ制御信号に応じてオンオフし、全ての上記スイッチング回路ユニットの上記第 2 及び第 4 のスイッチング素子が、上記第 1 のオンオフ制御信号とは相補関係にある第 2 のオンオフ制御信号に応じてオンオフすることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

第 2 の本発明のデジタル電力増幅器は、入力アナログ信号を正相及び逆相の PWM 信号に変換すると共に、フィードバック信号に応じた変換特性の補償構成を有する PWM 変調回路と、直流電源から負荷への順方向又は逆方向への電力供給をスイッチング制御する複数のスイッチング素子を有するスイッチング回路と、上記正相及び逆相の PWM 信号に応じ、上記スイッチング回路内の所定のスイッチング素子をオンオフ駆動する、上記正相の PWM 信号が入力される第 1 のドライバ及び上記逆相の PWM 信号が入力される第 2 のドライバを有するドライバ部と、上記負荷への電力供給状態を上記 PWM 変調回路へフィードバックするフィードバック回路とを有するデジタル電力増幅器であって、上記スイッチング回路として、第 1 の本発明のスイッチング回路を適用すると共に、上記ドライバ部内の上記第 1 及び第 2 のドライバとして、上記 PWM 変調回路側と上記スイッチング回路とを電氣的に絶縁させるアイソレーションドライバを適用したことを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

(A) 第 1 の実施形態

以下、本発明によるスイッチング回路及びデジタル電力増幅器の第 1 の実施形態を図面を参照しながら、詳述する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、第 1 の実施形態のデジタル電力増幅器の概念構成を示すブロック図である。

【 0 0 1 2 】

図 1 において、第 1 の実施形態のデジタル電力増幅器 1 は、PWM 変調回路

2と、ドライバ部3、BTL (Bridged Transless) 型スイッチング回路4と、負荷 (ZL) 5と、フィードバック回路6を有する。

【0013】

PWM変調回路2には、入力オーディオ信号AUDと、比較基準となる例えば三角波信号REFとが入力され、入力オーディオ信号AUDをアナログ的に増幅した後、三角波信号REFとの比較処理によって、入力オーディオ信号AUDを、相補的なPWM信号 (正相及び逆相のPWM信号) に変換するものである。正相及び逆相のPWM信号は、当然に1ビットのデジタル信号である。

【0014】

BTL型スイッチング回路4は、N個のBTL型スイッチング回路ユニット4-1~4-N (Nは2以上の整数) を後述のようにカスケード (縦続) 接続したものである。

【0015】

各スイッチング回路ユニット4-n (nは1~N) は、例えば、MOSFETでなる第1~第4のスイッチング素子S_{na}~S_{nd}と、直流電源E_nとを有する。

【0016】

直流電源E_nのプラス端子は、第1及び第4のスイッチング素子S_{na}及びS_{nd}の電流導入側端子に接続され、直流電源E_nのマイナス端子は、第2及び第3のスイッチング素子S_{nb}及びS_{nc}の電流導出側端子に接続されている。また、第1のスイッチング素子S_{na}の電流導出側端子は第2のスイッチング素子S_{nb}の電流導入側端子に接続され、第3のスイッチング素子S_{nc}の電流導入側端子は第4のスイッチング素子S_{nd}の電流導出側端子に接続されている。

【0017】

さらに、第1のスイッチング素子S_{na}の電流導出側端子及び第2のスイッチング素子S_{nb}の電流導入側端子の接続点は、前段 (第n-1段) のスイッチング回路ユニット4-(n-1) との接続点となっており、第3のスイッチング素子S_{nc}の電流導入側端子及び第4のスイッチング素子S_{nd}の電流導出側端子の接続点は、後段 (第n+1段) のスイッチング回路ユニット4-(n+1) と

の接続点となっている。

【 0 0 1 8 】

なお、第 1 段のスイッチング回路ユニット 4 - 1 の第 1 のスイッチング素子 S 1 a の電流導入側端子及び第 2 のスイッチング素子 S 1 b の電流導出側端子の接続点は、負荷 5 の一方の端子と接続され、最終段（第 N 段）のスイッチング回路ユニット 4 - N の第 3 のスイッチング素子 S N c の電流導入側端子及び第 4 のスイッチング素子 S N d の電流導出側端子の接続点は、負荷 5 の他方の端子と接続されている。この負荷 5 の他方の端子は接地されている。

【 0 0 1 9 】

全ての段のスイッチング回路ユニット 4 - 1 ~ 4 - N の第 1 のスイッチング素子 S 1 a ~ S N a 及び第 3 のスイッチング素子 S 1 c ~ S N c は、ドライバ部 3 の正相用ドライバ 3 P によってオンオフ制御されるものであり、全ての段のスイッチング回路ユニット 4 - 1 ~ 4 - N の第 2 のスイッチング素子 S 1 b ~ S N b 及び第 4 のスイッチング素子 S 1 d ~ S N d は、ドライバ部 3 の逆相用ドライバ 3 N によってオンオフ制御されるものである。

【 0 0 2 0 】

ドライバ部 3 は、上述のように、正相用ドライバ 3 P 及び逆相用ドライバ 3 N を有する。両ドライバ 3 P 及び 3 N は、例えば、フォトカップラやトランスや光ファイバを一部に利用したものなどの、電氣的な絶縁構成を有するアイソレーションドライバでなる。両ドライバ 3 P 及び 3 N としては、入力である正相及び逆相の PWM 信号が 1 ビットのデジタル信号であるので、高速動作するものを適用できる。

【 0 0 2 1 】

正相用ドライバ 3 P は、PWM 変調回路 2 からの正相の PWM 信号に応じ、駆動対象のスイッチング素子 S 1 a ~ S N a 、 S 1 c ~ S N c をオンオフ制御し、逆相用ドライバ 3 N は、PWM 変調回路 2 からの逆相の PWM 信号に応じ、駆動対象のスイッチング素子 S 1 b ~ S N b 、 S 1 d ~ S N d をオンオフ制御する。

【 0 0 2 2 】

負荷 5 は、例えば、図 2 に示すように、ローパスフィルタ L P F （ L 及び C ）

及び負荷本体（スピーカ）S Pからなるものであり、ローパスフィルタL P Fによって、スイッチング回路4による正方向又は逆方向の電流をアナログ的なオーディオ信号に変換し直して負荷本体（スピーカ）S Pを駆動するものである。

【 0 0 2 3 】

ここで、図3は、図1におけるB T L型スイッチング回路4及び負荷5の部分は参考のために書き直したものであり、実質的な接続関係は、図1の場合と同一である。なお、特許請求の範囲は、この図3の表記に準じて表現されている。

【 0 0 2 4 】

フィードバック回路6は、負荷5への伝達特性（位相やレベルなど）を、P W M変調回路2（例えばそのアナログアンプ部分に）にフィードバックさせるものである。

【 0 0 2 5 】

この第1の実施形態の場合、負荷5への電流経路には、従来より多い、 $2 \times N$ 個のスイッチング素子S 1 a ~ S N a及びS 1 c ~ S N c、又は、S 1 b ~ S N b及びS 1 d ~ S N dがオン動作して介在している。各スイッチング素子S 1 a ~ S N a、S 1 c ~ S N c、S 1 b ~ S N b、S 1 d ~ S N dとしては、同一規格のものを適用しているが、製品ばらつきなどによって、各スイッチング素子S 1 a ~ S N a、S 1 c ~ S N c、S 1 b ~ S N b、S 1 d ~ S N dにおけるオン抵抗などが異なることも生じ、伝達特性が所望するものから変化する恐れがある。そこで、フィードバック回路6を介してフィードバックさせることにより全体として伝達特性の安定化を図っている。

【 0 0 2 6 】

スイッチング回路4は、図1に示すように、アース電位を低電源電位として動作するものであり、一方、P W M変調回路2は、例えば、内部のアナログアンプやコンパレータなどに演算増幅器を適用してプラスマイナス電源で動作し、基準電位がスイッチング回路4とは異なっている。そのため、正相用ドライバ3 P及び逆相用ドライバ3 Nとして、電気的な絶縁構成を有するもの以外を適用した場合には、これら基準電位の相違によって動作が安定しない恐れがある。

【 0 0 2 7 】

そこで、正相用ドライバ 3 P 及び逆相用ドライバ 3 N として電氣的な絶縁構成を有するもの（アイソレーションドライバ）を適用することとした。

【 0 0 2 8 】

アナログ信号をドライブするアイソレーションドライバ（例えばフォトカプラ）としては、一般に高速動作するものは少ないが、この第 1 の実施形態の場合、1 ビットのデジタル信号（PWM 信号）をドライブするので、高速動作するアイソレーションドライバを入手し易く、正相用ドライバ 3 P 及び逆相用ドライバ 3 N の動作速度が問題となることはない。

【 0 0 2 9 】

この第 1 の実施形態においても、PWM 変調回路 2 やドライバ部 3 の基本動作や、フィードバック回路 6 の機能などは、従来のものと同様である。

【 0 0 3 0 】

そこで、以下では、BTL 型スイッチング回路 4 による負荷への電流供給（電力供給）の様子を説明する。

【 0 0 3 1 】

上述のように、スイッチング素子 $S_{1a} \sim S_{Na}$ 、 $S_{1c} \sim S_{Nc}$ は、正相用ドライバ 3 P によって正相の PWM 信号に応じてオンオフ制御され、スイッチング素子 $S_{1b} \sim S_{Nb}$ 、 $S_{1d} \sim S_{Nd}$ は、逆相用ドライバ 3 N によって逆相の PWM 信号に応じてオンオフ制御される。

【 0 0 3 2 】

従って、スイッチング素子 $S_{1a} \sim S_{Na}$ 、 $S_{1c} \sim S_{Nc}$ がオン（閉成）しているときには、スイッチング素子 $S_{1b} \sim S_{Nb}$ 、 $S_{1d} \sim S_{Nd}$ はオフ（開放）しており、逆に、スイッチング素子 $S_{1b} \sim S_{Nb}$ 、 $S_{1d} \sim S_{Nd}$ がオン（閉成）しているときには、スイッチング素子 $S_{1a} \sim S_{Na}$ 、 $S_{1c} \sim S_{Nc}$ はオフ（開放）している。

【 0 0 3 3 】

図 4 は、前者の場合での負荷への電流経路（一点鎖線）を示しており、図 5 は、後者の場合での負荷への電流経路（一点鎖線）を示している。

【 0 0 3 4 】

スイッチング素子 $S_{1a} \sim S_{Na}$ 、 $S_{1c} \sim S_{Nc}$ がオンしているときには、図 4 に示すように、各直流電源 $E_1 \sim E_N$ が直列に接続され、各直流電源 $E_1 \sim E_N$ による電流が合成されて、負荷 5 に対して、正方向に流れる。また、負荷 5 から見ると、電圧も、直流電源 $E_1 \sim E_N$ の合成電圧が正方向に印加される。

【 0 0 3 5 】

しかし、スイッチング素子 $S_{1a} \sim S_{Na}$ 、 $S_{1c} \sim S_{Nc}$ はそれぞれ、適宜、直流電源 E_1 、 \dots 、 E_N 間に挟まれた位置に位置するので、各スイッチング素子 $S_{1a} \sim S_{Na}$ 、 $S_{1c} \sim S_{Nc}$ への印加電圧は、直流電源 $E_1 \sim E_N$ による合成電圧ではなく、1 個の直流電源 E_1 、 \dots 、 E_N による電圧となる。

【 0 0 3 6 】

同様に、スイッチング素子 $S_{1b} \sim S_{Nb}$ 、 $S_{1d} \sim S_{Nd}$ がオンしているときには、図 5 に示すように、各直流電源 $E_1 \sim E_N$ が直列に接続され、各直流電源 $E_1 \sim E_N$ による電流が合成されて、負荷 5 に対して、逆方向に流れる。また、負荷 5 から見ると、電圧も、直流電源 $E_1 \sim E_N$ の合成電圧が逆方向に印加される。

【 0 0 3 7 】

しかし、この場合も、スイッチング素子 $S_{1b} \sim S_{Nb}$ 、 $S_{1d} \sim S_{Nd}$ がそれぞれ、適宜、直流電源 E_1 、 \dots 、 E_N 間に挟まれた位置に位置するので、各スイッチング素子 $S_{1b} \sim S_{Nb}$ 、 $S_{1d} \sim S_{Nd}$ への印加電圧は、直流電源 $E_1 \sim E_N$ による合成電圧ではなく、1 個の直流電源 E_1 、 \dots 、 E_N による電圧となる。

【 0 0 3 8 】

上記第 1 の実施形態によれば、BTL 型スイッチング回路を上述のように、複数の BTL 型スイッチング回路ユニットの縦続接続によって構成したことにより、負荷への供給電力を従来に比して格段的に大きくすることも可能であり、高出力のデジタル電力増幅器を実現することもできる。

【 0 0 3 9 】

また、縦続接続する BTL 型スイッチング回路ユニットの個数選択によって、所望する出力電力を容易に得ることもできる。

【 0 0 4 0 】

ここで、負荷への供給電力が大きくなっても、各スイッチング素子への印加電圧は、直流電源の 1 個分程度に抑えることができ、耐圧が小さなスイッチング素子を適用しても、上述のような効果を得ることができる。

【 0 0 4 1 】

さらに、負荷への電力供給に介在するスイッチング素子の数が従来より多くなっても、PWM変調回路へフィードバック回路を介してフィードバックすると共に、PWM変調回路からの出力信号（1ビットのデジタル信号）に応じてスイッチング素子をドライブするドライバとして、アイソレーションドライバを適用したので、良好な伝達特性を得ることができる。

【 0 0 4 2 】

(B) 第 2 の実施形態

次に、本発明によるスイッチング回路及びデジタル電力増幅器の第 2 の実施形態を図面を参照しながら簡単に説明する。

【 0 0 4 3 】

図 6 は、第 2 の実施形態のデジタル電力増幅器の概略構成を示すブロック図であり、第 1 の実施形態に係る図 1 との同一、対応部分には同一符号を付して示している。

【 0 0 4 4 】

第 1 の実施形態においては、スイッチング回路ユニット 4 - 1 ~ 4 - N における直流電源 E 1 ~ E N が電池のようなイメージで説明した。

【 0 0 4 5 】

この第 2 の実施形態は、図 6 に示すように、交流電源（例えば商用電源）AC から、スイッチング回路ユニット 4 - 1 ~ 4 - N における直流電源（E 1 ~ E N）を形成するものである。

【 0 0 4 6 】

すなわち、2 次側にスイッチング回路ユニット 4 - 1 ~ 4 - N の数だけの 2 次巻線を有するトランス T R の一次巻線 T 1 に交流電源 AC に印加し、各 2 次巻線 T 2 1 ~ T 2 N に誘起された起電圧をダイオード D 1 ~ D N で整流すると共に、

平滑用コンデンサ $C_1 \sim C_N$ で整流出力を平滑することにより、スイッチング回路ユニット $4-1 \sim 4-N$ における直流電源($E_1 \sim E_N$)を形成している。

【0047】

この第2の実施形態によれば、第1の実施形態の効果に加え、当初の電源として、交流電源（例えば商用電源）を適用することができるという効果をも奏する。

【0048】

(C) 第3の実施形態

次に、本発明によるスイッチング回路及びデジタル電力増幅器の第3の実施形態を図面を参照しながら簡単に説明する。

【0049】

図7は、第3の実施形態のデジタル電力増幅器の要部構成を示すブロック図であり、第1の実施形態に係る図1との同一、対応部分には同一符号を付して示している。図7は、第1段及び第2段のスイッチング回路ユニット $4-1$ 及び $4-2$ の周辺構成を示している。

【0050】

第3の実施形態の場合、第2段～第 N 段のスイッチング回路ユニット $4-2 \sim 4-N$ はそれぞれ、1個のプリント基板によって構成されており、マザー基板に対し、着脱自在なものである。ここで、マザー基板（又は着脱対象のプリント基板）側には着脱の検出構成（図示せず）が設けられている。その検出結果によって、図7に示す（例えば機構的なスイッチ）スイッチ SW_1 及び SW_2 が、スイッチング回路ユニット $4-1$ 、 $4-2$ 間のドライバ出力の供給、非供給を制御すると共に、スイッチ SW_3 が、スイッチング回路ユニット $4-1$ 及び $4-2$ 間の接続、又は、スイッチング回路ユニット $4-1$ 及び負荷5の一方の端子間の接続を制御する。スイッチング回路ユニット $4-2$ 以降の着脱に関しても同様な処理構成が設けられている。

【0051】

この第3の実施形態によれば、第1の実施形態の効果に加え、スイッチング回路ユニットの数を容易に切り替えられるという効果をも奏する。

【 0 0 5 2 】

(D) 他の実施形態

上記各実施形態の説明では、各直流電源 E 1 ～ E N の電圧値の関係について言及しなかったが、全ての電圧値が等しくても良く、また、全て又は一部の電圧値が異なっても良い。

【 0 0 5 3 】

また、本発明は、スイッチング回路の構成に特徴を有するものであり、PWM 変調回路 2 や、ドライバ部 3 や、フィードバック回路 6 など、いかなる構成のものを適用しても良い。

【 0 0 5 4 】

さらに、本発明によるスイッチング回路の用途は、ディジタル電力増幅器に限定されず、スイッチング回路を要する種々の装置に適用することができる。

【 0 0 5 5 】

【発明の効果】

以上のように、本発明のスイッチング回路やディジタル電力増幅器によれば、スイッチング回路を、4 個のスイッチング素子及び直流電源でなる、複数のスイッチング回路ユニットを縦続接続して構成したことにより、スイッチング素子の耐圧を大きくすることなく、負荷への供給電力を従来に比して格段的に大きくすることも可能であり、また、スイッチング回路ユニットの個数選択によって、所望する出力電力を容易に得ることもできる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

第 1 の実施形態のディジタル電力増幅器の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施形態の負荷の内部の回路図である。

【図 3】

図 1 のスイッチング回路構成を別の面から書き直した構成を示すブロック図である。

【図 4】

図 1 のスイッチング回路における正相電流経路を示す説明図である。

【図 5】

図 1 のスイッチング回路における逆相電流経路を示す説明図である。

【図 6】

第 2 の実施形態のデジタル電力増幅器の概略構成を示すブロック図である。

【図 7】

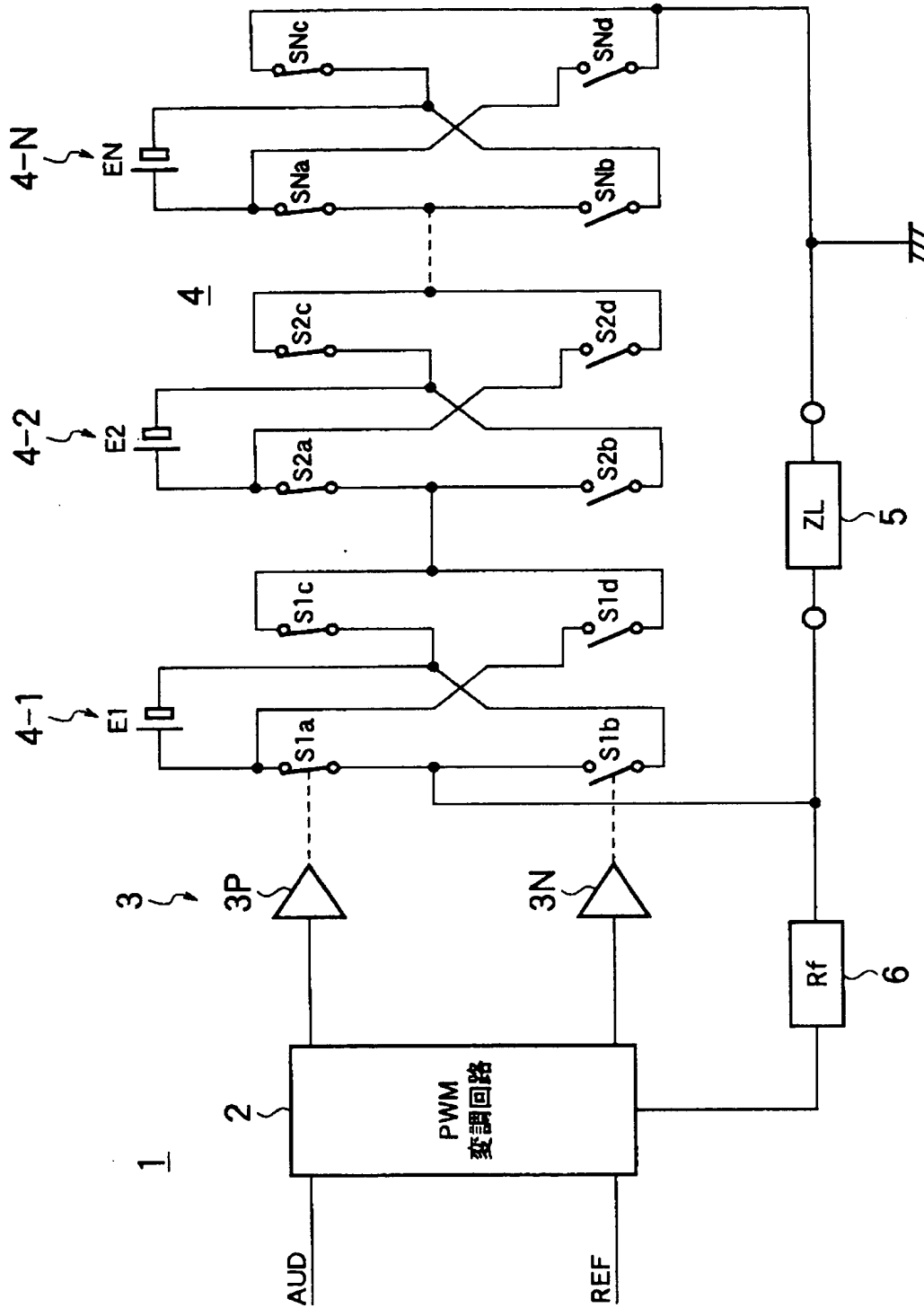
第 3 の実施形態の要部の説明図である。

【符号の説明】

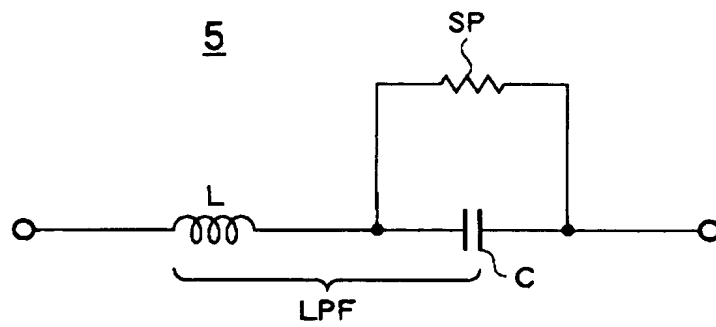
1 … デジタル電力増幅器、 2 … P W M 変調回路、 3 … ドライバ部、 4 … スイッチング回路、 4 - 1 ~ 4 - N … スwitching回路ユニット、 5 … 負荷、 6 … フィードバック回路、 S 1 a、 S 1 b、 S 1 c、 S 1 d、 ~、 S N a、 S N b、 S N c、 S N d … スwitching素子、 E 1 ~ E N … 直流電源。

【書類名】 図面

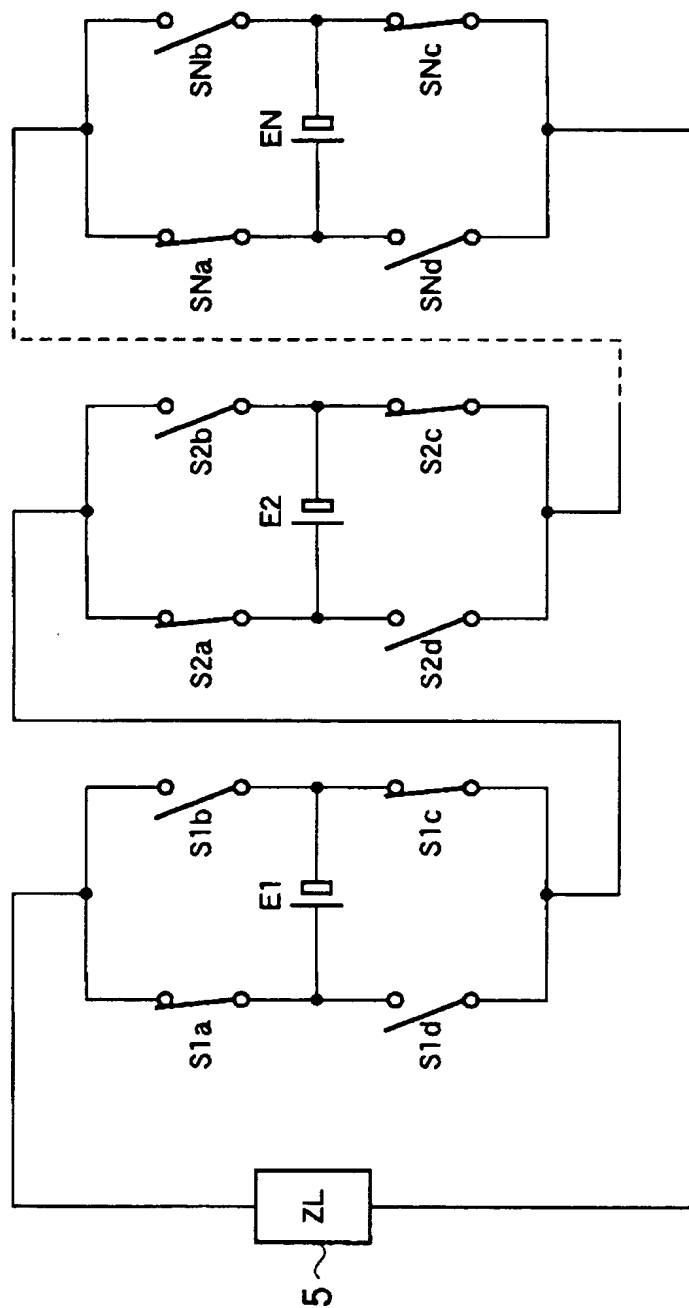
【図 1】



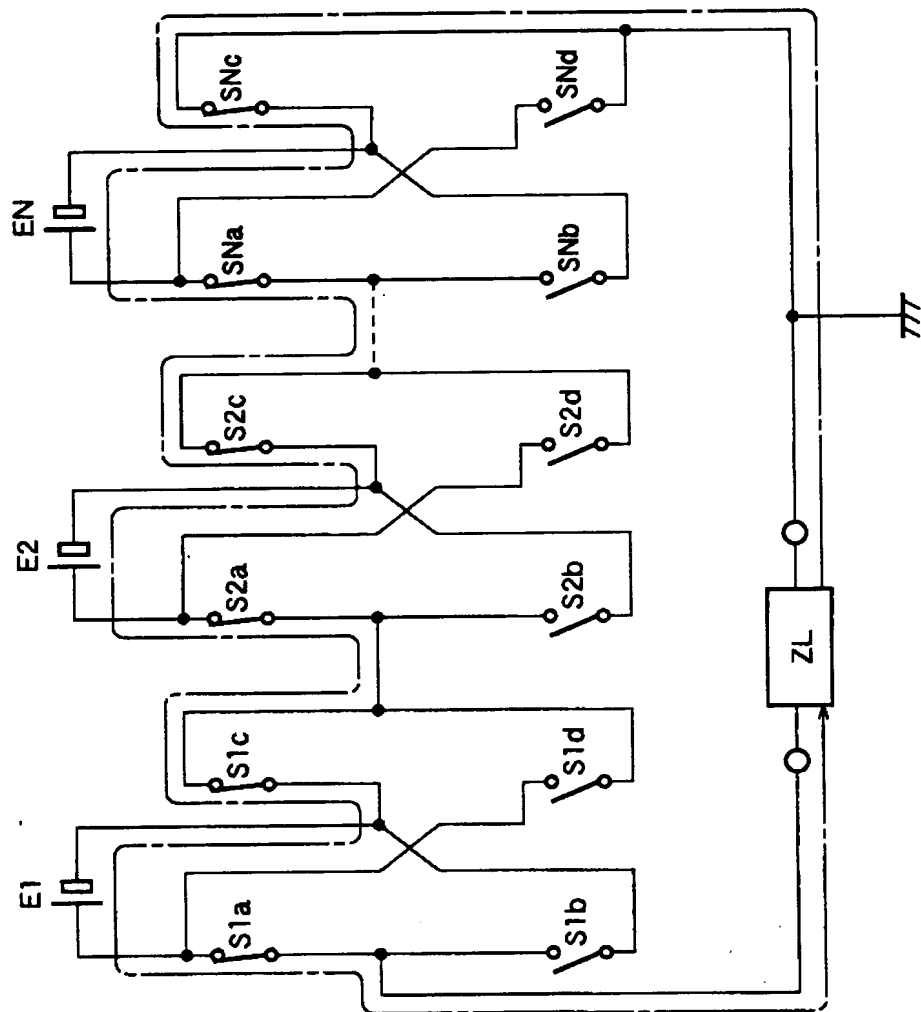
【図 2】



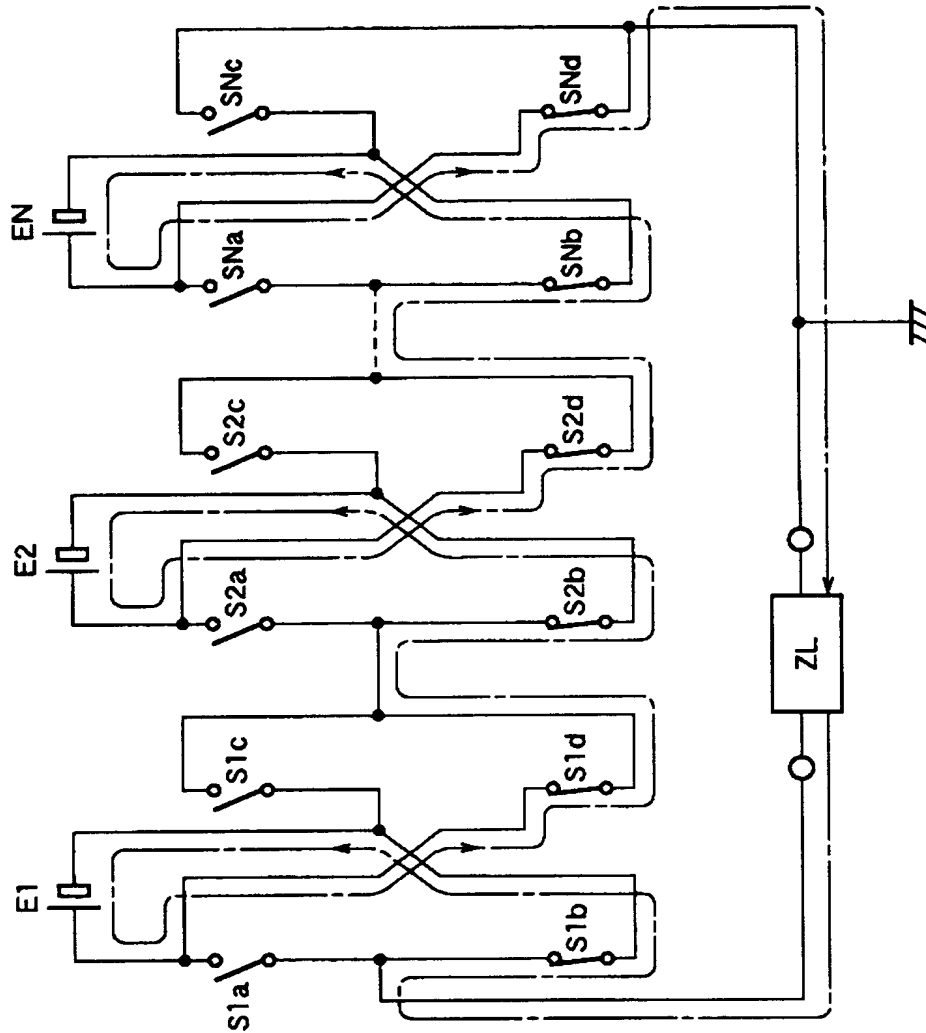
【図 3】



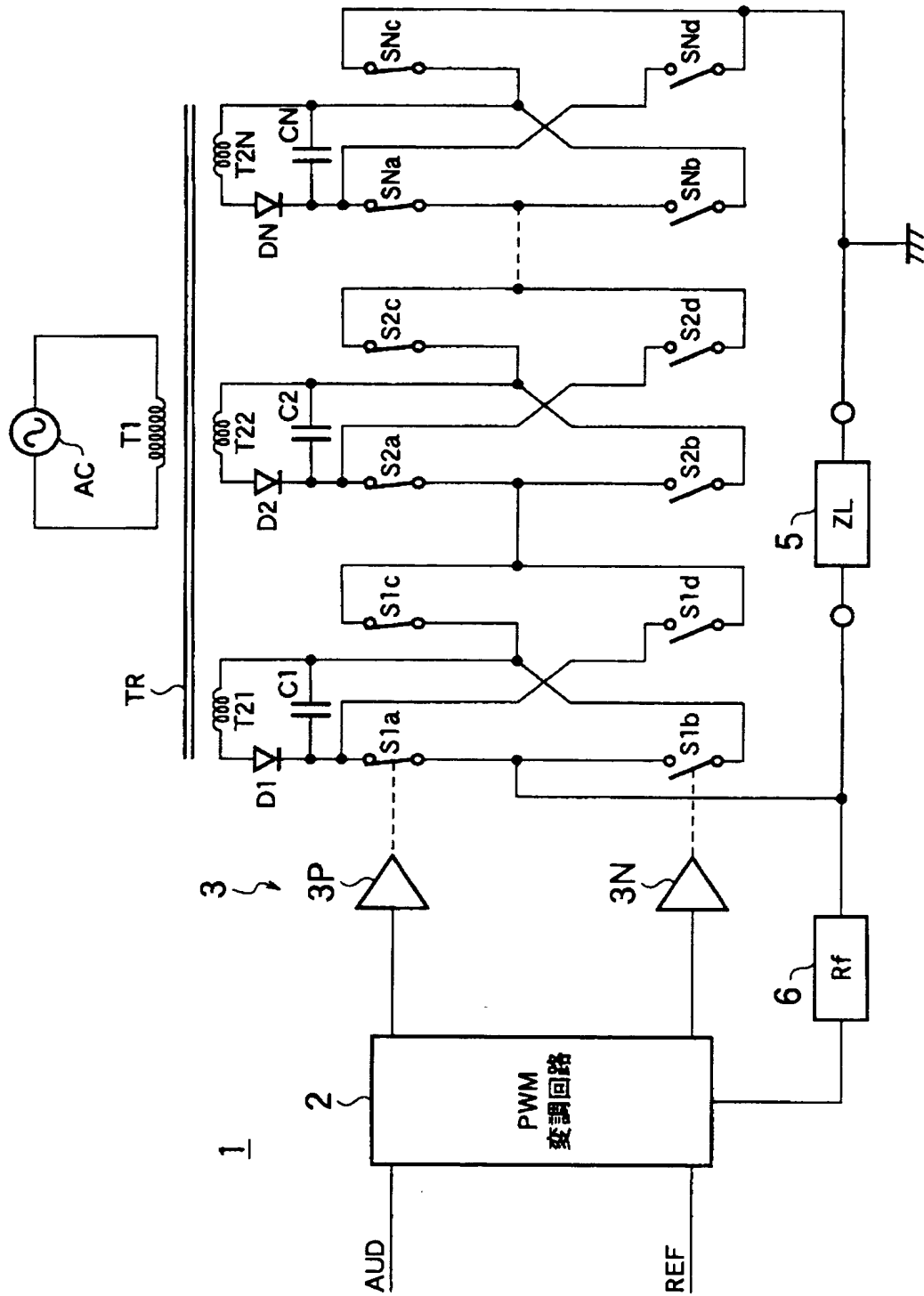
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 負荷へ従来より多くの電力を供給し得るスイッチング回路及びデジタル電力増幅器を提供する。

【解決手段】 本発明のスイッチング回路は、第 1 ～第 4 のスイッチング素子はこの順序で環状に接続すると共に、一端が第 1 及び第 4 のスイッチング素子の接続点に、他端が第 2 及び第 3 のスイッチング素子の接続点に接続された直流電源を有するスイッチング回路ユニットを複数個備えている。複数個のスイッチング回路ユニットは縦続接続され、初段のスイッチング回路ユニットの一方の外部接続端子が負荷の一方の端子に接続し、最終段のスイッチング回路ユニットの他方の外部接続端子が負荷の他方の端子に接続されている。

本発明のデジタル電力増幅器は、スイッチング回路として、本発明のスイッチング回路を適用している。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [501028699]

1. 変更年月日 2001年 1月23日
[変更理由] 新規登録
住 所 静岡県浜松市大人見町12-446
氏 名 株式会社フライングモール